

**PENGARUH PUPUK KANDANG DAN PUPUK UREA
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN BAYAM (*Amaranthus hybridus*)**

**Oleh :
DANING EKA SEPTYARINI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH PUPUK KANDANG DAN PUPUK UREA
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN BAYAM (*Amaranthus hybridus*)**

Oleh :

**DANING EKA SEPTYARINI
115040201111022**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Universitas Brawijaya, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Daning Eka Septyarini
115040201111022



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr. Ir Husni Thamrin Sebayang, MS
NIP. 195308251980021002

Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017

Penguji III,

Penguji IV,

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.
NIP. 196203231987012001

Dr. agr. Nunun Barunawati, SP.,MP.
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus :

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Urea pada
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam
(*Amaranthus hybridus*)**

Nama : Daning Eka Septyarini

NIM : 115040201111022

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.
NIP. 196203231987012001

Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

RINGKASAN

Daning Eka Septyarini. 115040201111022. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus hybridus*). Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Titin Sumarni, MS. dan Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno.

Tanaman bayam (*Amaranthus hybridus*) merupakan salah satu jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, karena mengandung gizi, vitamin, dan garam mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia. Dampak dari penggunaan pupuk anorganik yang terus-menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik akan mengakibatkan kesuburan tanah berkurang (Hairiah dan Handayanto, 2007). Bahan organik memegang peranan penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Menurut Hidayah, Puspitorini, dan Setya (2016), bahwa pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat memperkuat akar tanaman. Keseimbangan pemakaian pupuk anorganik dan organik adalah kunci dari pemupukan yang tepat. Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Pemberian pupuk urea pada masa vegetatif tanaman akan sangat membantu dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman agar kebutuhan unsur pada saat awal penanaman dapat terpenuhi. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh pupuk kandang dan pupuk urea untuk mengurangi dosis pupuk anorganik pada pertanaman bayam. Hipotesis penelitian adalah pupuk kandang dapat mengurangi dosis pupuk urea pada pertanaman bayam.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2018 di Desa Dadaprejo, Kecamatan Dau, Batu. Alat yang digunakan yaitu cangkul, penggaris, label, gembor, timbangan analitik, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan yaitu benih tanaman bayam varietas panah merah, pupuk kandang, pupuk urea, dan insektisida/nematisida Furadan 3GR. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 12 perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali. Perlakuannya adalah sebagai berikut: P_0U_0 = Pupuk Kandang 0 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 0 kg ha^{-1} , P_1U_0 = Pupuk Kandang 10 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 0 kg ha^{-1} , P_2U_0 = Pupuk Kandang 20 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 0 kg ha^{-1} , P_3U_0 = Pupuk Kandang 30 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 0 kg ha^{-1} , P_0U_1 = Pupuk Kandang 0 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 75 kg ha^{-1} , P_1U_1 = Pupuk Kandang 10 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 75 kg ha^{-1} , P_2U_1 = Pupuk Kandang 20 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 75 kg ha^{-1} , P_3U_1 = Pupuk Kandang 30 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 75 kg ha^{-1} , P_0U_2 = Pupuk Kandang 0 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 150 kg ha^{-1} , P_1U_2 = Pupuk Kandang 10 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 150 kg ha^{-1} , P_2U_2 = Pupuk Kandang 20 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 150 kg ha^{-1} , P_3U_2 = Pupuk Kandang 30 ton ha^{-1} + Pupuk Urea 150 kg ha^{-1} . Pengamatan terdiri dari pengamatan pertumbuhan yaitu pengamatan non destruktif yang meliputi: tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Parameter hasil yang diamati meliputi: bobot kering tanaman (g), bobot segar tanaman per petak (g), bobot segar tanaman per hektar (ton ha^{-1}) dan kadar nitrogen tanaman. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka

dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang dan pupuk urea mampu meningkatkan hasil tanaman bayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak dosis pupuk kandang dan pupuk urea yang diberikan, maka semakin tinggi pula hasil yang didapatkan.



SUMMARY

Daning Eka Septyarini. 115040201111022. The Effect of Manure and Urea on Growth and Yield of Spinach (*Amaranthus hybridus*). Supervised by Dr. Ir. Titin Sumarni, MS. and Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno.

Spinach (*Amaranthus hybridus*) is one kind of food consumed by the community, because it contains nutrients, vitamins, and mineral salts which are essential for the human body. The impact of continuous use of inorganic fertilizers without being balanced with organic fertilizer will result in reduced soil fertility (Hairiah and Handayanto, 2007). Organic matter plays an important role in supporting plant growth. According to Hidayah, Puspitorini, and Setya (2016), that giving manure can improve soil structures that are very deficient in organic elements and can strengthen plant roots. The balance of using inorganic and organic fertilizers is the key to proper fertilization. Urea fertilizer is a chemical fertilizer containing high levels of nitrogen. The provision of urea fertilizer in the vegetative period of the plant will greatly assist in the development and growth of plants so that the elemental needs at the beginning of planting can be fulfilled. The objective was to study the effect of manure and urea fertilizer to reduce the dose of inorganic fertilizer on spinach. The hypothesis is that manure can reduce the dose of urea in spinach.

The study was conducted from July-August 2018 in Dadaprejo Village, Dau District, Batu. The tools used are hoe, ruler or metered, labels, sprinkler, analytical scale, stationary, and camera. The materials used are seeds of spinach, manure, urea fertilizer, and insecticide/nematicide Furadan 3GR. The research use Factorial Randomized Block Design consisting of 12 treatments and repeated 3 times. The treatments are as follows: P_0U_0 = Manure 0 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 0 kg ha^{-1} , P_1U_0 = Manure 10 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 0 kg ha^{-1} , P_2U_0 = Manure 20 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 0 kg ha^{-1} , P_3U_0 = Manure 30 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 0 kg ha^{-1} , P_0U_1 = Manure 0 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 75 kg ha^{-1} , P_1U_1 = Manure 10 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 75 kg ha^{-1} , P_2U_1 = Manure 20 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 75 kg ha^{-1} , P_3U_1 = Manure 30 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 75 kg ha^{-1} , P_0U_2 = Manure 0 ton ha^{-1} + Urea Fertilizer 150 kg ha^{-1} , P_1U_2 = Manure 10 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 150 kg ha^{-1} , P_2U_2 = Manure 20 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 150 kg ha^{-1} , P_3U_2 = Manure 30 tons ha^{-1} + Urea Fertilizer 150 kg ha^{-1} . Observations consist of growth observations which are non-destructive observations which include: plant height (cm) and number of leaves (sheet). Parameters of results observed include: plant dry weight (g), plant fresh weight per plot (g), plant fresh weight per hectare (ton ha^{-1}) and plant nitrogen content. Observation data obtained were analyzed using variance analysis (F test) at the 5% level to determine the effect of treatment. At the results are real then proceed with the BNJ test at a significant level of 5% to find out the differences between treatments.

From the results of the study it can be concluded that the administration of manure and urea fertilizer can improve the yield of spinach. The results showed that the more doses of manure and urea fertilizer were given, the higher the results obtained.

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Probolinggo pada tanggal 29 September 1992 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Soni Rizal dan Ibu Nur Sam'ah.

Penulis menempuh Sekolah Dasar di SDN Mangunharjo 1 Kota Probolinggo pada tahun 1999, melanjutkan SMPN 4 Kota Probolinggo pada tahun 2005. Pada tahun 2008-2011 melanjutkan studi di SMAN 1 Dringu Kabupaten Probolinggo. Pada tahun 2011, penulis diterima sebagai mahasiswa Strata-1 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian melalui SNMPTN Undangan.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam mengikuti kepanitiaan POSTER FPUB (Program Orientasi Studi Terpadu) tahun 2013 dan AGROFAIR tahun 2014. Serta aktif mengikuti kegiatan kampus lainnya seperti POSTER FPUB (Program Orientasi Studi Terpadu) tahun 2011, IAAS (International Association of Student in Agricultural and Related Sciences) tahun 2011, Agriculture and Smart Cultivation di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) Jember tahun 2013, Inagurasi Angkatan 2011 tahun 2012, RANTAI 2011 (Rangkaian Orientasi Program Studi Agroekoteknologi 2011), dan Primordia (Program Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian) tahun 2013.

KATA PENGANTAR

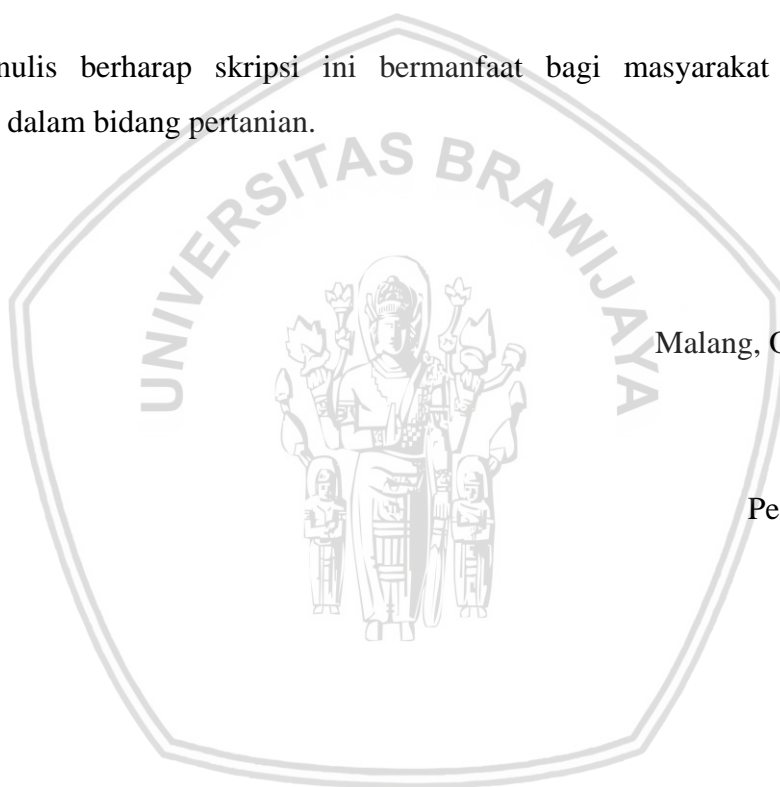
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus hybridus*)”

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr.Ir. Titin Sumarni, MS., Prof.Dr.Ir. Bambang Guritno dan Prof.Dr.Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS., yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat secara luas terutama dalam bidang pertanian.

Malang, Oktober 2018

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Bayam	3
2.2 Dampak Pupuk Anorganik	5
2.3 Peranan Pupuk Kandang pada Tanah dan Tanaman	7
2.4 Fungsi Nitrogen bagi Tanaman	11
3. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Parameter Pengamatan	17
3.6 Analisis Data	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20
4.1.1 Parameter Pertumbuhan	20
a. Tinggi Tanaman	20
b. Jumlah Daun	21
4.1.2 Parameter Hasil	23
a. Analisis Kadar N Tanaman	23

b. Bobot Kering Tanaman	24
c. Bobot Segar Tanaman per Petak	25
d. Bobot Segar Tanaman per Hektar	27
4.2 Pembahasan	28
4.2.1 Interaksi antara Pupuk Kandang dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam	28
4.2.2 Pengaruh Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam	30
4.2.3 Pengaruh Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam	31
4.2.4 Bobot Kering Tanaman	32
4.2.5 Analisis Kadar N Tanaman	34
5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Hara dari Pupuk Kandang Padat/Segar	9
2.	Kadar Hara Beberapa Bahan Dasar Pupuk Organik Sebelum Dikomposkan	10
3.	Kombinasi perlakuan antara Pupuk Kandang dan Pupuk Urea	15
4.	Rerata Tinggi Tanaman akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Umur 14 HST	20
5.	Rerata Tinggi Tanaman akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Berbagai Umur	21
6.	Rerata Jumlah Daun akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Umur 14 HST	22
7.	Rerata Jumlah Daun akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Berbagai Umur	23
8.	Hasil Analisis Kadar N Tanaman	24
9.	Rerata Bobot Kering Tanaman akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen	25
10.	Rerata Bobot Segar Tanaman per Petak akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen	26
11.	Rerata Bobot Segar Tanaman per Hektar akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Pengamatan	40
2.	Denah Percobaan	41
3.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Urea	42
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kandang	43
5.	Deskripsi Tanaman Bayam Varietas Panah Merah	44
6.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 HST	45
7.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 14 HST	45
8.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 21 HST	45
9.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 HST	46
10.	Analisis Ragam Jumlah Daun 7 HST	46
11.	Analisis Ragam Jumlah Daun 14 HST	46
12.	Analisis Ragam Jumlah Daun 21 HST	47
13.	Analisis Ragam Jumlah Daun 28 HST	47
14.	Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman saat Panen	47
15.	Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman per Petak	48
16.	Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman per Hektar	48
17.	Hasil Analisa Tanah Awal	49
18.	Hasil Analisa Kadar N Tanaman	50
19.	Dokumentasi Penelitian	51

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman bayam (*Amaranthus hybridus*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dikonsumsi oleh masyarakat, karena mengandung gizi, vitamin, dan garam mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia. Bayam terhitung sayuran yang banyak mengandung vitamin A, C dan sedikit B, serta banyak mengandung garam-garam mineral penting seperti fosfor, kalsium dan zat besi yang sangat berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Bayam sebagai tanaman pekarangan ternyata banyak manfaatnya dalam memenuhi kebutuhan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yang digunakan untuk pertumbuhan.

Seiring meningkatnya kesadaran dan kebutuhan masyarakat Indonesia akan perlunya hidup sehat dengan cara mengkonsumsi makanan yang sehat yang diproduksi secara alami tanpa penggunaan bahan-bahan kimia semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan tren gaya hidup sehat terutama di kota-kota besar yang mulai meningkat karena banyak yang mulai mengerti akan dampak negatif dari penggunaan anorganik (bahan kimia) terhadap kesehatan. Menurut berbagai riset, diketahui bahwa sayuran organik memiliki 50 % lebih banyak antioksidan daripada sayuran non organik, yang dapat menurunkan risiko penyakit kanker dan jantung.

Dampak dari penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik akan mengakibatkan kesuburan tanah berkurang, sehingga mengakibatkan kadar bahan organik di dalam tanah sangat rendah yakni $\leq 2\%$ dan menjadi faktor pembatas. Kandungan bahan organik yang baik yaitu $> 2,5\%$ (Hairiah dan Handayanto, 2007). Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan produktifitas dalam negeri melalui penambahan bahan organik dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Bahan organik memegang peran penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman, antara lain memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga penyerapan hara akan lebih optimal, serta mendorong aktifitas biologi tanah. Pupuk organik khususnya pupuk kandang mempunyai keunggulan yaitu dapat memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah, serta dapat memberikan tambahan bahan organik dan

mengembalikan hara yang terangkut oleh hasil panen sebelumnya. Selain banyak manfaatnya, pupuk kandang mudah didapat dan harganya relatif lebih murah. Pupuk kandang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang mengandung unsur N, P, dan K yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, diantaranya kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, dan daya ikat air (Burhanudin dan Nurmansyah, 2010).

Menurut Hidayah, Puspitorini, dan Setya (2016), bahwa pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat memperkuat akar tanaman. Itulah sebabnya pemberian pupuk kandang kedalam tanah sangat diperlukan agar tanaman yang tumbuh di tanah dapat tumbuh dengan baik. Pupuk kandang akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi humus atau bahan organik tanah. Bahan organik yang ditambahkan dapat memberikan perbaikan bagi kesuburan tanah.

Pemupukan merupakan usaha yang penting untuk meningkatkan produksi tanaman karena dengan pemupukan kebutuhan tanaman akan unsur hara terpenuhi. Keseimbangan pemakaian pupuk anorganik dan organik adalah kunci dari pemupukan yang tepat. Hal ini karena keduanya mempunyai keunggulan masing-masing. Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Nitrogen sangat diperlukan tanaman karena N di dalam tanaman merupakan unsur untuk pembentukan protein dan hijau daun (klorofil) yang diperlukan di dalam proses fotosintesis (Hardjowigeno, 2003). Unsur nitrogen sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, agar daun dapat berkembang dengan baik. Untuk itu pemberian pupuk urea pada masa-masa vegetatif tanaman akan sangat membantu dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman agar kebutuhan unsur pada saat awal penanaman dapat terpenuhi.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pupuk kandang untuk mengurangi dosis pupuk urea pada pertanaman bayam (*Amaranthus hybridus*).

1.3 Hipotesis

Pupuk kandang dapat mengurangi dosis pupuk urea pada pertanaman bayam (*Amaranthus hybridus*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bayam

Bayam merupakan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari oleh masyarakat. Daun bayam dapat dibuat berbagai sayur mayur, bahkan disajikan sebagai hidangan mewah (elit). Dibeberapa negara berkembang, bayam dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein nabati, karena berfungsi ganda bagi pemenuhan kebutuhan gizi maupun pelayanan kesehatan masyarakat. Tanaman bayam merupakan tanaman annual (semusim) yang berasal dari daerah Amerika Tropis. Tanaman bayam semula dikenal sebagai tumbuhan hias. Dalam perkembangan selanjutnya, tanaman bayam dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein, terutama untuk negara-negara berkembang (Supriyati dan Herliana, 2014). Diduga tanaman bayam masuk ke Indonesia pada abad XIX ketika lalu lintas perdagangan orang luar negeri masuk ke wilayah Indonesia. Pusat penanaman bayam di Indonesia adalah Jawa Barat (4.273 ha), Jawa Tengah (3.479 ha), dan Jawa Timur (3.022 ha) atau menempati urutan ke 11 dari 18 jenis sayuran komersial yang dibudidayakan dan dihasilkan oleh Indonesia. Produksi tanaman bayam nasional pada tahun 2015 sebesar 122,9 ton dan tahun 2017 sebesar 148,288 ton (BPS, 2018).

Jenis bayam sangat beragam, terdapat 3 jenis sayuran bayam antara lain bayam cabut, batangnya berwarna merah juga ada berwarna hijau keputih-putihan. Bayam petik, pertumbuhannya lebih tegak serta berdaun lebar, warna daun hijau tua dan ada yang berwarna kemerah-merahan serta bayam yang biasa dicabut dan juga dapat dipetik. Jenis bayam ini tumbuh tegak, berdaun besar berwarna hijau keabu-abuan. Bayam berakar tunggang dan berakar samping, akarnya berwarna putih, bayam memiliki akar samping yang kuat, tegak dan agak dalam. Batang pada bayam tumbuh tegak, tebal, berdaging dan banyak mengandung air, tumbuh tinggi diatas permukaan tanah (Supriyati dan Herliana, 2014). Tanaman bayam berdaun tunggal, berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daun yang jelas. Warna daun bervariasi mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan, sampai berwarna merah. Daun bayam liar umumnya kasap (kasar) dan kadang berduri. Bunga pada tanaman bayam tersusun majemuk tipe

yang rapat, bunga bayam berukuran sangat kecil, terdiri dari daun bunga 4-5 buah, benang sari 1-5 buah, dan bakal buah 2-3 buah. Bunga keluar dari ujung-ujung tanaman atau ketiak daun yang tersusun seperti malai yang tumbuh tegak. Tanaman bayam dapat tumbuh sepanjang musim (Handayani, 2012).

Tanaman bayam menghendaki tanah yang gembur dan subur. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman bayam adalah yang penting kandungan haranya terpenuhi. Tanaman bayam termasuk peka terhadap pH tanah. Bila pH tanah ≥ 7 (alkalis), pertumbuhan daun-daun muda (pucuk) akan memucat putih kekuning-kuningan (klorosis). Sebaliknya pada pH ≤ 6 (asam), pertumbuhan bayam akan lambat akibat kekurangan beberapa unsur. Sehingga pH tanah yang cocok adalah antara 6-7. Tanaman bayam sangat reaktif dengan ketersediaan air di dalam tanah. Bayam termasuk tanaman yang membutuhkan air yang cukup untuk pertumbuhannya. Bayam yang kekurangan air akan terlihat layu dan terganggu pertumbuhannya. Penanaman bayam dianjurkan pada awal musim hujan atau akhir musim kemarau (Susilo dan Diennazola, 2012).

Tanaman bayam banyak tumbuh didaerah tropika dan sub tropika, didataran rendah dengan ketinggian mencapai 200 mdpl, sedangkan dataran tinggi yaitu ± 2000 mdpl. Keadaan angin yang terlalu kencang dapat merusak tanaman bayam khususnya untuk bayam yang sudah tinggi. Kencangnya angin dapat merobohkan tanaman. Karena tanaman bayam cocok ditanam di dataran tinggi maka curah hujannya juga termasuk tinggi sebagai syarat pertumbuhannya. Curah hujannya bisa mencapai lebih dari 1.500 mm/tahun (Supriyati dan Herliana, 2014). Tanaman bayam memerlukan cahaya matahari penuh. Kebutuhan akan sinar matahari untuk tanaman bayam cukup besar. Pada tempat yang terlindungi (ternaungi), pertumbuhan bayam menjadi kurus dan meninggi akibat kurang mendapat sinar matahari penuh. Suhu udara yang sesuai untuk tanaman bayam berkisar antara 16-20°C. Kelembaban udara yang cocok untuk tanaman bayam antara 40-60%. Keistimewaan bayam adalah berproduksi tinggi dan cepat panen, mudah diusahakan sebagai tanaman pekarangan serta tidak mudah terserang penyakit. Disamping itu akan lebih baik jika dipanen sebelum berbunga (Handayani, 2012).

2.2 Dampak Pupuk Anorganik Berlebih pada Tanah

Dalam upaya kegiatan budidaya tanaman, petani sangat membutuhkan sarana produksi yang dapat membantu produktivitas lahan dan tanaman. Salah satu saprodi yang sering digunakan petani adalah pupuk. Ketergantungan petani akan pupuk kimia semakin besar. Hal tersebut berdampak pada penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, sehingga dapat menimbulkan berbagai masalah. Masalah umum yang sering dihadapi seperti kesuburan tanah yang dalam hal ini berhubungan dengan tanaman yang dibudidayakan. Karena begitu pentingnya kesuburan tanah bagi petani, maka masalah ini perlu mendapat perhatian khusus.

Pupuk kimia yang sebelumnya berhasil meningkatkan produksi pertanian mulai menunjukkan penurunan hasil. Untuk mengembalikan produktivitas, petani mulai menambah dosis pupuk kimianya sehingga lama-kelamaan biaya operasional jadi meningkat, dan keuntungan petani semakin merosot. Dari tahun ke tahun hasil produksi menyusut bahkan kini di beberapa daerah hasil pertanian sudah lebih rendah daripada sebelum menggunakan pupuk kimia saat beberapa puluh tahun lalu. Dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan pupuk anorganik antara lain, berbagai organisme penyubur tanah musnah karena pupuk anorganik, kesuburan tanah merosot/tandus, keseimbangan ekosistem tanah yang rusak, dan terjadi peledakan dan serangan jumlah hama (Reptiana, 2015).

Alasan utama kenapa pupuk kimia dapat menimbulkan pencemaran pada tanah karena dalam prakteknya, banyak kandungan yang terbuang. Penggunaan pupuk anorganik yang terus-menerus akan mempercepat habisnya zat-zat organik, merusak keseimbangan zat-zat makanan di dalam tanah, sehingga menimbulkan berbagai penyakit tanaman. Pupuk kimia adalah zat substansi kandungan hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Akan tetapi seharusnya unsur hara tersebut ada di tanah secara alami dengan adanya siklus hara tanah misalnya tanaman yang mati kemudian dimakan binatang pengerat (herbivora), kotorannya atau sisa tumbuhan tersebut diuraikan oleh organisme seperti bakteri, cacing, jamur dan lainnya. Siklus inilah yang seharusnya dijaga, jika menggunakan pupuk kimia berlebihan maka akan memutuskan siklus hara tanah tersebut terutama akan mematikan organisme tanah, jadinya akan hanya subur di masa sekarang tetapi tidak subur di masa mendatang (Syekhfani, 2009).

Untuk itu sebenarnya perlu dijaga dengan pola tetap menggunakan pupuk organik bukan pupuk kimia. Dampaknya zat hara yang terkandung dalam tanah menjadi diikat oleh molekul-molekul kimiawi dari pupuk sehingga proses regenerasi humus tak dapat dilakukan lagi. Akibatnya ketahanan tanah/daya dukung tanah dalam memproduksi menjadi kurang hingga nantinya tandus. Tak hanya itu penggunaan pupuk kimiawi secara terus-menerus menjadikan resurgensi hama akan suatu pestisida pertanian. Masalah lainnya adalah penggunaan Urea biasanya sangat boros. Selama pemupukan nitrogen dengan urea tidak pernah maksimal karena kandungan nitrogen pada urea hanya sekitar 40–60% saja. Jumlah yang hilang mencapai 50% disebabkan oleh penguapan, pencucian (*leaching*) serta terbawa air hujan (*run off*) (Syekhfani, 2009).

Efek lain dari penggunaan pupuk kimia juga mengurangi dan menekan populasi mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanah yang sangat bermanfaat bagi tanaman. Lapisan tanah saat ini sudah parah kondisi kerusakannya karena pemakaian pupuk kimia yang terus-menerus dan berlangsung lama, sehingga mengakibatkan kondisi tanah menjadi keras, tanah semakin lapar dan haus pupuk, banyak residu pestisida dan insektisida yang tertinggal dalam tanah, mikroorganisme tanah semakin menipis, tidak semua pupuk dapat diserap oleh tanaman, tanah semakin miskin unsur hara baik makro maupun mikro dan banyak mikroorganisme yang merugikan berkembang biak dengan baik (Reptiana, 2015).

Unsur hara dapat langsung ditambahkan melalui aplikasi pupuk kimia kedalam tanah. Penambahan pupuk kimia saja tidak cukup untuk mempertahankan tingkat kesuburan tanah yang mencukupi. Jika bahan organik dalam tanah menurun, hasil tanaman juga turun, meskipun ditambah banyak pupuk. Hal ini terjadi karena degradasi struktur tanah, penurunan kapasitas tanah menahan air dan unsur hara, dan meningkatnya kemasaman. Untuk tanah-tanah tropika yang miskin unsur hara dan telah melapuk lanjut nampaknya tidak cukup untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Pada kondisi seperti itu lebih baik memadukan aplikasi pupuk kimia dengan upaya peningkatan kandungan bahan organik (Handayanto, Ismunandar, dan Utami, 2011).

2.3 Peranan Pupuk Kandang pada Tanah dan Tanaman

Penggunaan pupuk kandang telah lama dikenal dalam perbaikan kesuburan tanah pertanian. Pengaruh pemberian pupuk organik bahkan dapat dirasakan sampai beberapa tahun. Pemberian pupuk kandang dapat memberikan berbagai keuntungan diantaranya peningkatan kesuburan, perbaikan struktur tanah, kemampuan menyimpan air dalam tanah, peningkatan kandungan bahan organik dan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Selain itu, lahan yang diberi pupuk kandang telah diketahui dapat menghasilkan hasil panen yang sama atau lebih besar daripada lahan yang hanya menerima pupuk anorganik saja (Andrews, *et al.*, 2006).

Menurut Jinwei dan Zhou (2011), penggunaan pupuk organik dan anorganik bersamaan pada kesuburan tanah dan hasil tanaman lebih baik daripada aplikasi pupuk kimia tunggal. Oleh karena itu, mengkombinasikan penggunaan pupuk organik dan anorganik merupakan langkah efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, memperbaiki kandungan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, menghasilkan sistem perakaran yang dalam, memperbaiki hasil panen dan kualitas hasil. Bahan organik dapat memperbaiki kerusakan tanah serta menyediakan unsur hara baik itu makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman (Punuindoong, Kumolontang, dan Kawulusan, 2017).

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak atau hewan sejenis dan urine serta sisa-sisa makanan yang tidak dapat dihabiskan. Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama diidentifikasi dengan keberhasilan program pemupukan dari pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang memang dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pupuk kandang juga mempunyai pengaruh yang positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah, mendorong perkembangan jasad renik. Bahan organik sangat berperan pada pembentukan struktur tanah yang baik dan stabil sehingga tanah memiliki kemampuan infiltrasi dan menyimpan air dengan baik pula (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah menjadi lebih gembur. Tanah yang gembur akan mengoptimalkan perkembangan

akar tanaman. Struktur tanah sangat berperan dalam pergerakan air dan partikel udara dalam tanah, aktifitas mikroorganisme menguntungkan, pertumbuhan akar, dan kecambah biji. Tanah gembur merupakan jenis tanah yang paling baik bagi tanaman karena memiliki rongga-rongga yang cukup untuk menyimpan unsur hara, air dan udara serta sesuai bagi kehidupan mikroorganisme. Drainase tanah menjadi lebih baik sehingga memungkinkan aerasi yang cukup untuk pertumbuhan akar yang optimal (meskipun beberapa tanaman, seperti padi, tahan terhadap genangan air). Drainase adalah pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat, sedangkan aerasi adalah penambahan udara ke dalam air sehingga kadar oksigen dalam air menjadi cukup. Manfaat pupuk kandang secara biologi, dapat meningkatkan populasi mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah sehingga bila di dalam tanah banyak terdapat organisme maka tanah menjadi gembur, dan berakibat pada struktur tanahnya yang menjadi lemah serta merangsang aktivitas jasad mikro yang menjadikan unsur hara dalam tanah tersedia bagi tanaman.

Secara kimia pupuk kandang juga membantu penyerapan hara dari pupuk yang ditambahkan yaitu dengan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh akar tanaman. Mempertinggi porositas tanah, bila tanah memiliki porositas rendah berarti tanah tersebut sulit menyerap air dan sebaliknya bila porositas tanah tinggi maka makin mudah tanah menyerap air. Tetapi jika porositas tanah terlalu tinggi maka akan mempengaruhi lapisan tanah berikutnya karena air yang diterima tanah akan langsung turun ke lapisan berikutnya. Porositas adalah total pori dalam tanah yaitu ruang dalam tanah yang ditempati oleh air dan udara. Tanah yang porositasnya baik adalah tanah yang porositasnya besar karena perakaran tanaman akan dengan mudah menembus tanah dan menahan bahan organik. dan secara langsung meningkatkan ketersediaan air tanah karena tanah dengan porositas besar juga mampu menahan air hujan sehingga tanaman tidak akan kekurangan air (Syekhfani, 2009).

Tabel 1. Kandungan Hara dari Pupuk Kandang Padat/Segar (dalam %)

Sumber Pupuk	Kadar	Bahan	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Rasio
Kandang	Air	Organik					C/N
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25

Sumber : Hartatik dan Widowati (2006)

Pupuk kandang sapi yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa. Hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut, sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N di bawah 20. Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pupuk kandang sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Bila pupuk kandang dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Hartatik dan Widowati, 2006).

Untuk pupuk kandang kambing, tekstur dari kotoran kambing adalah khas karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20, sehingga pupuk kandang kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Walaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kandang relatif lebih rendah dari pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006).

Nitrogen adalah salah satu hara utama bagi sebagian besar tanaman yang dapat diperoleh dari pupuk kandang. Kebutuhan beberapa tanaman dapat diperoleh dengan aplikasi pupuk kandang $>25 \text{ ton ha}^{-1}$. Nitrogen dari pupuk kandang umumnya dirubah menjadi bentuk nitrat tersedia. Nitrat adalah mudah larut dan bergerak ke daerah perakaran tanaman. Bentuk ini sama dengan bentuk yang bisa diambil oleh tanaman dari sumber pupuk anorganik dari pabrik (Handayanto *et al.*, 2011).

Tabel 2. Kadar Hara Beberapa Bahan Dasar Pupuk Organik Sebelum Dikomposkan

Jenis Bahan Asal	Kadar Hara				
	C (%)	N (%)	C/N	P (%)	K (%)
Bahan Segar					
Kotoran Sapi	63,44	1,53	41,46	0,67	0,70
Kotoran Kambing	46,51	1,41	32,98	0,54	0,75
Kompos					
Sapi	-	2,34	16,8	1,08	0,69
Kambing	-	1,85	11,3	1,14	2,49

Sumber : Hartatik dan Widowati (2006)

Beberapa keuntungan dan kelebihan pupuk kandang yang dikomposkan disajikan pada Tabel 2. Jika diperhatikan antara keuntungan dan kekurangannya, terlihat bahwa kompos pupuk kandang memberikan lebih banyak keuntungan. Aplikasi pupuk kandang yang telah dikomposkan berfungsi meningkatkan kesuburan kimia, fisik, dan biologi tanah.

Menurut penelitian Pangerang dan Wahida (2016), bahwa pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha^{-1} memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bayam, jumlah daun, berat segar tanaman dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang 30 ton ha^{-1} . Sedangkan menurut penelitian Djamaan (2006), pemberian pupuk kandang 124 g berpengaruh nyata pada tinggi tanaman jumlah daun, bobot tanaman selada. Meningkatnya jumlah helain daun akibat pemberian pupuk kandang, karena pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga struktur menjadi remah, daya pegang air tinggi, porositas tanah menjadi longgar, yang pada akhirnya mampu meningkatkan perkembangan akar

tanaman. Semakin baik akar tanaman, maka semakin meningkat akar tanaman dan serapan hara tanaman juga meningkat.

Pupuk kandang bersifat alami sehingga tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenum). Selain itu, pupuk kandang berfungsi meningkatkan kemampuan tanah menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Menurut Marlina (2012), bahwa menyatakan pengaruh pemberian pupuk kandang secara tidak langsung memudahkan tanah untuk menyerap air dan dengan nyata menurunkan besarnya aliran permukaan karena pupuk kandang memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur, sehingga permeabilitas meningkat.

2.4 Fungsi Nitrogen bagi Tanaman

Nitrogen adalah unsur hara esensial yang digunakan dalam jumlah besar oleh semua bentuk kehidupan. Pertumbuhan tanaman seringkali dibatasi oleh defisiensi nitrogen dibandingkan dengan defisiensi unsur hara lainnya, karena nitrogen diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif besar dibandingkan dengan unsur hara lainnya. Sehingga umumnya pupuk nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar dibanding pupuk lainnya. Fungsi utama nitrogen adalah bahan penyusun protein, merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, dan memberikan tanaman warna hijau. Tanaman yang defisiensi nitrogen maka daunnya akan berwarna kekuningan (klorosis) dan perkembangan sistem perakarannya terhambat sehingga tanaman tumbuh kerdil (Handayanto *et al.*, 2011)

Hampir semua nitrogen yang digunakan oleh tanaman diduga berasal dari udara, dimana 4/5 nya adalah berupa dinitrogen (nitrogen gas, N_2). Dalam bentuk ini nitrogen tidak tersedia bagi tanaman dan harus diubah menjadi bentuk amonium atau nitrat sebelum dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Jadi, ketersediaan unsur hara nitrogen dalam tanah tergantung ketersediaan ion nitrat dan amonium tersebut. Nitrogen di dalam tanah bisa berasal dari tiga sumber, yaitu nitrat dari atmosfer yang tercuci dibawa oleh hujan, nitrogen yang di fiksasi melalui proses biologi, dan dekomposisi sisa tanaman dan hewan dan mineralisasi humus (Handayanto *et al.*, 2011).

Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur hara untuk menggantikan unsur yang telah terserap tanaman sebelumnya. Pertanian non organik telah berhasil meningkatkan produksi tanaman, namun disisi lain juga memberikan dampak negatif terhadap ekosistem pertanian dan lingkungan yaitu menurunnya permeabilitas tanah, menurunnya populasi mikroba tanah, dan secara keseluruhan berakibat rendahnya tingkat kesuburan tanah, dengan demikian pemberian dosis yang tepat dapat mengurangi dampak negatif pada tanah (Simanungkalit, 2001).

Selain pemberian pupuk organik, pemberian pupuk urea sebagai sumber hara N merupakan usaha yang banyak dilakukan dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk urea sebagai sumber hara N dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, berwarna lebih hijau dan pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan hasil tanaman (Punuindoong *et al.*, 2017). Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih yang mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 kg nitrogen, moisture 0,5%, kadar biuret 1%, ukuran 1-3,35 mm (Hidayah, Puspitorini, dan Setya, 2016).

Unsur N yang terkandung merupakan zat hara sangat baik dan diperlukan oleh tanaman. Pupuk urea ini berperan penting sebagai tambahan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman melalui penyerapan oleh daun, selain ketersediaannya di dalam tanah dan diharapkan tidak merusak sifat tanah, menghindari kejenuhan pada tanah juga dapat merangsang pertumbuhan tunas/daun baru, lebih memaksimalkan produksi dan pertumbuhan tanaman (Maharany, 2016).

Nitrogen sangat berpengaruh untuk peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman, dengan adanya N yang cukup maka daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaan untuk fotosintesis. Jika proses fotosintesis berlangsung dengan baik, maka fotosintesis yang terbentuk semakin meningkat dan fotosintat yang terbentuk kemudian ditranslokasikan ke bagian vegetatif tanaman untuk membentuk organ-organ baru. Kadar N (nitrogen) yang rendah pada media tanam sangat mempengaruhi pertumbuhan fase vegetatif, yang dicirikan oleh

penambahan volume sel tanaman (tinggi dan panjang tanaman) dan organ tanaman lainnya, berupa daun dan cabang baru.

Pada fase tersebut, peran unsur N sangat penting, khususnya saat pembelahan sel yang termasuk bagian dari proses metabolisme bagi tanaman. Tersedianya nitrogen di dalam dan permukaan tanah dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Unsur nitrogen banyak berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan zat hijau daun (klorofil) (Sitompul dan Guritno, 1995). Klorofil yang dibutuhkan dalam fotosintesis sebagai proses memasak makanan di daun melalui bantuan sinar matahari, membutuhkan unsur karbon (C) dan nitrogen (N) sebagai bahan utama penghasil fotosintat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan cabang, batang, daun dan akar.

Berdasarkan hasil penelitian Filaprasetyowati, Santosa dan Herlina (2014), bahwa pada pemberian pupuk urea 150 kg ha^{-1} dan perlakuan pupuk organik cair berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan seperti luas daun, indeks luas daun, dan jumlah anakan. Pemberian pupuk urea 150 kg ha^{-1} mampu meningkatkan hasil tanaman bawang daun seperti bobot segar, bobot segar konsumsi per tanaman dan bobot segar tanaman per hektar dibandingkan tanpa pemberian pupuk urea.

Urea merupakan pupuk nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun. Kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, daun menjadi hijau muda dan jaringan-jaringannya mati. Pupuk urea termasuk pupuk yang higroskopis (menarik uap air) pada kelembapan 73%, sehingga urea mudah larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman. Jika diberikan ke tanah, pupuk ini akan mudah berubah menjadi amoniak dan karbondioksida yang mudah menguap. Sifat lainnya ialah mudah tercuci oleh air sehingga pada lahan kering pupuk nitrogen akan hilang karena erosi. Maka dari itu pemberian pupuk urea secara bertahap perlu dilakukan agar unsur nitrogen tersedia bagi tanaman (Lingga dan Marsono, 2008).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2018 di Dusun Areng-areng, Desa Dadaprejo, Kecamatan Dau, Kota Batu dengan ketinggian tempat \pm 600 mdpl. Suhu udara rata-rata 20° C.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, label, meteran/penggaris, gembor, timbangan analitik, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan yaitu benih tanaman bayam varietas panah merah, air, pupuk kandang (campuran kotoran kambing 50%, kotoran sapi 40%, dolomit 5% dan kokopit 5%), pupuk Urea, serta insektisida/nematisida Furadan 3GR.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

Faktor I adalah Pupuk Kandang dengan 4 taraf, yaitu:

P_0 = Pupuk Kandang 0 ton ha⁻¹

P_1 = Pupuk Kandang 10 ton ha⁻¹

P_2 = Pupuk Kandang 20 ton ha⁻¹

P_3 = Pupuk Kandang 30 ton ha⁻¹

Faktor II adalah Pupuk Urea dengan 3 taraf, yaitu:

U_0 = Pupuk Urea 0 kg ha⁻¹

U_1 = Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹

U_2 = Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹

Berdasarkan perlakuan tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan sebagaimana disajikan pada tabel 1. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan kombinasi perlakuan. Adapun kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kombinasi perlakuan antara Pupuk Kandang dan Pupuk Urea

Pupuk Urea	Pupuk Kandang			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
U ₀	P ₀ U ₀	P ₁ U ₀	P ₂ U ₀	P ₃ U ₀
U ₁	P ₀ U ₁	P ₁ U ₁	P ₂ U ₁	P ₃ U ₁
U ₂	P ₀ U ₂	P ₁ U ₂	P ₂ U ₂	P ₃ U ₂

Dari hasil kombinasi 2 faktor tersebut, maka didapatkan perlakuan yang akan digunakan yaitu:

1. P₀U₀ = Pupuk Kandang 0 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 0 kg ha⁻¹
2. P₁U₀ = Pupuk Kandang 10 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 0 kg ha⁻¹
3. P₂U₀ = Pupuk Kandang 20 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 0 kg ha⁻¹
4. P₃U₀ = Pupuk Kandang 30 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 0 kg ha⁻¹
5. P₀U₁ = Pupuk Kandang 0 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹
6. P₁U₁ = Pupuk Kandang 10 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹
7. P₂U₁ = Pupuk Kandang 20 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹
8. P₃U₁ = Pupuk Kandang 30 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹
9. P₀U₂ = Pupuk Kandang 0 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹
10. P₁U₂ = Pupuk Kandang 10 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹
11. P₂U₂ = Pupuk Kandang 20 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹
12. P₃U₂ = Pupuk Kandang 30 ton ha⁻¹ + Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan untuk media tanam dilakukan pengolahan dua kali pada kedalaman \pm 30 cm. Pengolahan tanah yang pertama bertujuan untuk menghilangkan gulma dan sisa tanaman yang dipanen sebelumnya. Pengolahan kedua bertujuan untuk penghalusan agregat tanah yang masih besar dan kasar untuk memperbaiki aerasi tanah, menghancurkan lapisan tanah yang tidak bisa ditembus akar juga memperlancar drainase. Pembuatan bedeng untuk tempat penanaman dibuat setinggi 30 cm dengan menggunakan cangkul, kemudian dibuat bedengan dengan luas 2,2 m x 1,2 m. Selanjutnya diberikan pupuk dasar berupa pupuk kandang yang ditaburkan secara merata diatas bedengan dan diolah kembali dengan tanah.

3.4.2 Penanaman / Penaburan Benih

Penanaman dilakukan dengan cara ditebar langsung di atas bedengan yang sudah diberi pupuk kandang. Kemudian ditutup dengan lapisan tanah. Jarak tanam yang digunakan yaitu 20 cm x 20 cm. Selanjutnya dilakukan penyiraman keseluruhan lahan yang ditanami bayam. Jumlah populasi tanaman per bedengan adalah 66 tanaman.

3.4.3 Pemupukan

a. Aplikasi Pupuk Kandang

Pupuk dasar yang digunakan yaitu pupuk kandang dari campuran kotoran kambing 50%, kotoran sapi 40%, dolomit 5% dan kokopit 5%. Waktu penaburan pupuk kandang 3 hari sebelum tanam, diaplikasikan secara merata di bedengan, kemudian tanah digemburkan lagi dan disiram. Jumlah pupuk kandang yang dibenamkan sesuai dengan perlakuan, yaitu pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹, dan 30 ton ha⁻¹.

b. Aplikasi Pupuk Urea

Perlakuan pupuk urea diaplikasikan 2 kali secara bertahap, yaitu pada saat tanaman berumur 7 HST dan saat umur 14 HST. Dosis yang diberikan sesuai dari jumlah kebutuhan urea per tanaman pada setiap dosis perlakuan. Aplikasi pupuk urea yang kedua dilakukan pada umur 14 HST dengan takaran yang sama seperti pemupukan sebelumnya. Pupuk urea diaplikasikan pada tanah dengan cara dimasukkan kedalam lubang pupuk dengan jarak sekitar 2-3 cm dari lubang tanam. Setelah dipupuk, dilakukan penyiraman agar daun tanaman tidak terbakar.

3.4.4 Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan cara penyiraman langsung di atas bedengan menggunakan gembor. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Kecuali jika tanah masih dalam kondisi basah, maka tidak dilakukan penyiraman.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila tanaman ada yang mati atau layu yaitu pada umur 3-7 hari setelah bibit ditanam untuk mempertahankan jumlah

populasi tanaman pada tiap bedengan. Penyulaman dilakukan dengan sisa bibit yang sudah ada.

c. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan 2 kali sampai panen atau sesuai kondisi lahan. Penyiangan dilakukan secara fisik atau mekanik yaitu dengan cara tanaman liar dicabut secara hati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman utama atau dengan menggunakan sabit. Apabila terdapat tanaman liar yang mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman utama.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara kimia atau fisik. Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida/nematisida yaitu furadan 3GR berbahan aktif karbofuran 3% untuk mengendalikan hama uret. Pengendalian secara fisik yaitu menghilangkan bagian tanaman yang terserang dan mematikan hama secara langsung.

3.4.5 Panen

Tanaman bayam dipanen pada umur 30 hari setelah semai. Pemanenan dilakukan setelah tanaman memiliki kriteria panen yang sesuai. Penentuan panen tanaman bayam antara lain dengan memperhatikan kondisi fisik tanaman tersebut. Kriteria tanaman bayam siap dipanen secara umum antara lain warna daun terang (kehijauan), permukaan licin dan halus, tidak cacat, batang panjang atau tidak patah. Panen dilakukan pagi hari, agar tanaman bayam masih dalam keadaan segar. Panen dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman sampai akar.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan non destruktif yaitu pada saat tanaman berumur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST dengan mengamati 8 tanaman contoh untuk setiap perlakuan dan destruktif saat pengamatan hasil panen dilakukan setelah tanaman berumur 30 HST, dengan mengamati tanaman contoh yang terdapat pada petak panen.

3.5.1 Analisis Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan sebelum tanam. Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia tanah (N, P, K, pH dan C–

Organik). Pengambilan sampel tanah diambil secara komposit dengan kedalaman 0–20 cm. Analisis tanah pada awal penelitian dilakukan dengan menganalisis sampel tanah secara komposit. Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Tanah Bedali, Lawang, Kota Malang.

3.5.2 Parameter Pertumbuhan Tanaman

a) Pengamatan non destruktif yang dilakukan meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris, mulai dari permukaan tanah (titik tumbuh tanaman) hingga kanopi tertinggi.

2. Jumlah daun (helai)

Pengamatan dilakukan pada daun yang sudah berkembang dan membuka sempurna.

3.5.3 Parameter Hasil Panen

Pengamatan hasil panen dilakukan pada petak panen yang meliputi :

1) Bobot kering tanaman (g)

Dilakukan dengan cara membersihkan seluruh bagian tanaman termasuk akar dari kotoran atau pasir yang menempel dengan mencucinya pada air yang mengalir. Setelah itu ditiriskan sampai benar-benar kering, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 85°C selama ± 24 jam.

2) Bobot segar tanaman per petak (g)

Pengamatan bobot segar dilakukan saat panen, yaitu dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dibersihkan dari tanah dan kotoran lain.

2) Bobot segar per hektar (ton ha^{-1})

Dilakukan dengan cara mengkonversi hasil dari petak panen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Luas lahan 1 hektar (m}^2\text{)}}{\text{Luas petak panen (m}^2\text{)}} \times \text{bobot hasil petak panen (kg)}$$

3.5.4 Analisis Tanaman

Analisis tanaman pendukung lainnya yang diamati yaitu :

- 1) Kadar Nitrogen didalam tanaman. Dilakukan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas serapan N dari tanah menuju tanaman. Bagian tanaman yang dianalisis adalah bagian batang, daun hingga akar.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Parameter Pertumbuhan

a. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bayam (*Amaranthus hybridus*) pada umur 14 HST (Tabel 4). Secara terpisah perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Umur 14 HST

Umur (HST)	Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)		
		0 kg ha ⁻¹ Urea	75 kg ha ⁻¹ Urea	150 kg ha ⁻¹ Urea
14 HST	Pupuk Kandang 0 ton ha ⁻¹	5,46 a	6,19 ab	6,23 ab
	Pupuk Kandang 10 ton ha ⁻¹	6,50 ab	7,15 bc	7,19 bc
	Pupuk Kandang 20 ton ha ⁻¹	8,13 c	8,52 c	10,63 d
	Pupuk Kandang 30 ton ha ⁻¹	11,73 de	11,81 de	12,65 e
BNJ 5%		1,62		

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dengan pupuk urea terhadap tinggi tanaman pada pengamatan umur 14 HST. Pada pengamatan umur 14 HST, perlakuan tanpa pupuk kandang dengan pupuk urea dosis 0 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Namun berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan pupuk

kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea.

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (HST)		
	7	21	28
Pupuk Kandang			
Tanpa pupuk kandang	12,27 a	23,30 a	29,03 a
10 ton ha ⁻¹	14,70 b	27,73 b	33,78 b
20 ton ha ⁻¹	21,00 c	34,07 c	45,16 c
30 ton ha ⁻¹	23,87 d	48,68 d	57,14 d
BNJ	0,667	1,51	2,25
Urea			
Tanpa pupuk urea	17,18 a	30,06 a	37,09 a
75 kg ha ⁻¹	17,80 a	32,78 b	41,84 b
150 kg ha ⁻¹	18,90 b	37,50 c	44,91 c
BNJ	0,522	1,18	1,76

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: Beda Nyata Jujur, HST: hari setelah tanam.

Data pada Tabel 5. perlakuan pupuk kandang menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST. Perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi sebesar 57,14 cm. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk kandang menunjukkan rerata tinggi tanaman terendah sebesar 12,27 cm.

Pupuk urea juga menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST. Pada umur pengamatan 7 HST, perlakuan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk urea 150 kg ha⁻¹ menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi sebesar 44,91 cm. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk urea menunjukkan rerata tinggi tanaman terendah sebesar 17,18 cm.

b. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bayam (*Amaranthus hybridus*) pada umur 14 HST (Tabel 6). Secara terpisah perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Umur 14 HST

Umur (HST)	Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)		
		0 kg ha ⁻¹ Urea	75 kg ha ⁻¹ Urea	150 kg ha ⁻¹ Urea
14 HST	Pupuk Kandang 0 ton ha ⁻¹	5,17 a	5,25 a	5,29 a
	Pupuk Kandang 10 ton ha ⁻¹	5,71 b	6,00 c	6,04 c
	Pupuk Kandang 20 ton ha ⁻¹	6,79 d	6,88 d	6,92 d
	Pupuk Kandang 30 ton ha ⁻¹	6,96 d	6,96 d	7,38 e
BNJ 5%		0,26		

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dengan pupuk urea terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 14 HST. Pada pengamatan umur 14 HST, perlakuan tanpa pupuk kandang dengan pupuk urea dosis 0 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Namun berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea, tetapi tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk kandang dan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹. Perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk urea dan pupuk urea 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea.

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai) pada Umur (HST)		
	7	21	28
Pupuk Kandang			
Tanpa pupuk kandang	9,30 a	21,80 a	25,70 a
10 ton ha ⁻¹	10,33 b	25,23 b	28,67 b
20 ton ha ⁻¹	11,50 c	29,30 c	33,07 c
30 ton ha ⁻¹	12,73 d	30,93 d	35,13 d
BNJ	0,45	0,57	0,73
Urea			
Tanpa pupuk urea	10,65	25,8 a	29,9
75 kg ha ⁻¹	10,88	27,2 a	30,88
150 kg ha ⁻¹	11,38	27,45 b	31,15
BNJ	tn	0,45	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: Beda Nyata Jujur, HST: hari setelah tanam.

Data pada Tabel 7. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST. Perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha⁻¹ menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi sebesar 35,13. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk kandang menunjukkan rerata jumlah daun terendah sebesar 9,30.

Pada pupuk urea menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 7 HST, dan 28 HST. Pada umur pengamatan 21 HST, perlakuan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk urea 150 kg ha⁻¹ menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi sebesar 31,15. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk urea menunjukkan rerata jumlah daun terendah sebesar 10,65.

4.1.2 Parameter Hasil

a. Analisis Kadar N Tanaman

Pada parameter hasil dilakukan analisis kadar N pada tanaman. Sampel tanaman yang diambil ada 12 sampel tanaman per perlakuan. Analisis kadar N dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Lawang. Analisis kadar N dilakukan pada akhir penelitian (saat panen). Berdasarkan hasil analisis kadar N tanaman (Tabel 8) didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Analisis Kadar N Tanaman

No.	Perlakuan	Kadar Nitrogen Tanaman (%)
1.	P0U0	2,54
2.	P0U1	2,97
3.	P0U2	2,97
4.	P1U0	3,14
5.	P1U1	3,27
6.	P1U2	3,40
7.	P2U0	3,55
8.	P2U1	3,58
9.	P2U2	3,79
10.	P3U0	4,00
11.	P3U1	4,16
12.	P3U2	4,31

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil analisis 12 perlakuan sampel tanaman bayam, yang memiliki kandungan N paling tinggi atau terbaik yaitu pada perlakuan P3U2 sebesar 4,31%, dimana pada perlakuan tersebut dosis pupuk kandang dan pupuk urea tertinggi dan kandungan N paling rendah pada perlakuan P0U0 yaitu pada perlakuan tanpa pupuk kandang dan tanpa pupuk urea sebesar 2,54%.

Pada perlakuan tanpa pupuk kandang, kondisi hara tanah saat awal tanam berpengaruh pada kandungan nitrogen, meskipun tanpa pemberian pupuk kandang. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, terdapat peningkatan kandungan nitrogen, dimana perlakuan pupuk kandang dan dosis pupuk urea bergerak positif atau meningkat. Kemudian pada perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ juga terjadi peningkatan pada masing-masing perlakuan. Terdapat kemungkinan pupuk urea dan pupuk kandang yang diaplikasikan terserap sempurna pada lahan yang digunakan. Hal tersebut juga terjadi pada perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ yang meningkat pada masing-masing perlakuan.

b. Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan pupuk kandang dengan pupuk urea secara terpisah berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman bayam pada saat panen (Tabel 9).

Tabel 9. Rerata Bobot Kering Tanaman akibat Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen

Perlakuan	Rerata Bobot Kering Tanaman (g)
Pupuk Kandang	
Tanpa pupuk kandang	12,90 a
10 ton ha ⁻¹	18,97 b
20 ton ha ⁻¹	20,63 c
30 ton ha ⁻¹	34,63 d
BNJ	0,11
Urea	
Tanpa pupuk urea	18,85 a
75 kg ha ⁻¹	19,55 b
150 kg ha ⁻¹	26,95 c
BNJ	0,09

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: Beda Nyata Jujur

Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk kandang pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman pada semua perlakuan pupuk kandang dosis 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹ dan 30 ton ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ menunjukkan rerata bobot kering tanaman tertinggi sebesar 34,63 g. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk kandang menunjukkan rerata bobot kering tanaman terendah sebesar 12,9 g.

Pada pupuk urea juga menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman pada semua perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk urea 150 kg ha⁻¹ menunjukkan rerata bobot kering tanaman tertinggi sebesar 26,95 g. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk urea menunjukkan rerata bobot kering tanaman terendah sebesar 18,85 g.

c. Bobot Segar Tanaman per Petak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea terhadap berat segar tanaman bayam pada umur 30 HST (saat panen) (Tabel 10).

Tabel 10. Rerata Bobot Segar Tanaman per Petak akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen

Umur (HST)	Perlakuan	Rerata Bobot Segar per Petak (g)		
		0 kg ha ⁻¹ Urea	75 kg ha ⁻¹ Urea	150 kg ha ⁻¹ Urea
30 HST	Pupuk Kandang 0 ton ha ⁻¹	169,67 a	188,67 a	201,00 a
	Pupuk Kandang 10 ton ha ⁻¹	237,00 b	305,33 c	315,33 c
	Pupuk Kandang 20 ton ha ⁻¹	321,67 d	336,00 d	499,33 d
	Pupuk Kandang 30 ton ha ⁻¹	508,00 d	510,33 d	596,33 e
BNJ 5%		27,92		

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Data pada Tabel 10 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dengan pupuk urea terhadap bobot segar tanaman. Pada perlakuan tanpa pupuk kandang dengan pupuk urea dosis 0 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Namun berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ menunjukkan rerata berat segar tanaman tertinggi sebesar 596,33 g. Sedangkan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dengan tanpa pupuk urea menunjukkan rerata berat segar tanaman terendah sebesar 169,67 g.

d. Bobot Segar Tanaman per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea terhadap berat segar tanaman per hektar (Tabel 11).

Tabel 11. Rerata Bobot Segar Tanaman per Hektar akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk Urea terhadap Tanaman Bayam saat Panen

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Tanaman per Hektar (ton ha ⁻¹)		
	0 kg ha ⁻¹ Urea	75 kg ha ⁻¹ Urea	150 kg ha ⁻¹ Urea
Pupuk Kandang 0 ton ha ⁻¹	1,67 a	1,85 ab	2,05 b
Pupuk Kandang 10 ton ha ⁻¹	2,43 cd	3,05 d	3,18 d
Pupuk Kandang 20 ton ha ⁻¹	3,20 d	3,31 d	4,94 e
Pupuk Kandang 30 ton ha ⁻¹	5,07 e	5,13 e	6,04 f
BNJ 5%	0,342		

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Data pada Tabel 11. menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kandang dengan pupuk urea terhadap bobot segar tanaman per hektar. Pada perlakuan tanpa pupuk kandang dengan pupuk urea dosis 0 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Namun berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang 20 ton/ha⁻¹ dan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan tanpa pupuk urea, pupuk urea 75 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan semua perlakuan pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea berbeda nyata dengan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea. Perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pupuk urea tidak berbeda nyata dengan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ serta tanpa urea. Perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan pupuk urea dosis 150 kg ha⁻¹ menunjukkan rerata berat segar tanaman per hektar tertinggi sebesar 6,04 ton ha⁻¹.

Sedangkan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dengan tanpa pupuk urea menunjukkan rerata berat segar tanaman terendah sebesar 1,67 ton ha⁻¹.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Interaksi antara Pupuk Kandang dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam

Pemberian pupuk kandang diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk urea. Penggunaan pupuk urea secara terus-menerus dapat merusak lahan, hal ini dapat dilihat dari segi biologi, kimia dan fisika tanah. Pemberian pupuk kandang dengan penambahan pupuk urea memberikan interaksi nyata terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus hybridus*). Interaksi pada parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (Tabel 4) dan jumlah daun (Tabel 5). Sedangkan interaksi pada parameter hasil panen tanaman bayam yaitu bobot segar tanaman per petak (Tabel 10) dan bobot segar tanaman per hektar (Tabel 11). Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kandang dengan penambahan pupuk urea saling memiliki peranan pada pertumbuhan vegetatif tanaman untuk meningkatkan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman bayam, sehingga diduga menyebabkan adanya interaksi dari kedua faktor tersebut.

Perlakuan pemberian pupuk kandang pada dosis 10 ton ha⁻¹ dan 30 ton ha⁻¹ dengan penambahan pupuk urea 150 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ dan tanpa pemberian pupuk urea menghasilkan interaksi nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dan penambahan pupuk urea pada berbagai dosis. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dengan penambahan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dan penambahan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dan pupuk urea yang berbeda memberikan hasil yang berbeda pula terhadap pertumbuhan tanaman bayam. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang pada berbagai dosis dengan penambahan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ sudah mampu memberikan pengaruh yang

secara nyata lebih baik pada pertumbuhan tanaman bayam tanpa harus dilakukan penambahan pupuk urea 150 kg ha⁻¹.

Pupuk kandang memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bayam baik unsur makro maupun mikro, karena pupuk organik memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan Djamaan (2006) bahwa pupuk kandang mampu memperbaiki media tumbuh atau struktur tanah antara lain tanah menjadi gembur, pertumbuhan akar menjadi baik dan dapat menyediakan sejumlah hara yang cukup. Semakin baik akar tanaman maka kemampuan akar tanaman dalam menyerap hara semakin baik, sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman baik pula.

Daun merupakan organ yang sangat penting bagi tanaman yakni sebagai tempat untuk fotosintesis. Pertumbuhan daun merupakan bagian dari pertumbuhan vegetatif. Pada pertumbuhan vegetatif unsur hara yang paling banyak berperan adalah nitrogen. Nitrogen mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Jumlah daun yang banyak menyebabkan proses fotosintesis menjadi lancar. Unsur nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan daun serta berperan untuk memperkuat daun agar tidak gugur. Nitrogen merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat, sehingga dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan.

Dengan demikian, pemberian pupuk kandang mampu mengurangi penggunaan pupuk urea yang berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman bayam. Pernyataan ini diperkuat oleh Lestari (2009), yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik sebaiknya dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk saling melengkapi. Sedangkan menurut hasil penelitian Filaprasetyowati *et al.* (2014), bahwa pemberian pupuk kandang dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Dengan demikian penambahan pupuk anorganik yang sesuai dengan kebutuhan tanaman yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik akan mampu meningkatkan nutrisi dalam tanah sehingga kebutuhan unsur hara tanaman akan terpenuhi.

4.2.2 Pengaruh Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam

Pupuk kandang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kation-kation tanah (Hardjowigeno, 2003). Perlakuan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan dan parameter hasil. Pada parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (Tabel 4) dan jumlah daun (Tabel 5). Sedangkan pada parameter hasil panen yaitu bobot kering tanaman (Tabel 9), bobot segar tanaman per petak (Tabel 10) dan bobot segar tanaman per hektar (Tabel 11).

Berdasarkan hasil penelitian pada parameter pertumbuhan dan parameter hasil, perlakuan pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹ dan 30 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang berbeda nyata pada semua umur pengamatan terhadap tinggi tanaman maupun jumlah daun. Pemberian pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ memberikan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk kandang yang diberikan saat awal penanaman dapat terserap oleh daun secara optimal yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi meningkat. Pernyataan ini diperkuat oleh Lingga dan Marsono (2008) bahwa kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang, tanah, dan unsur hara tambahan dari pupuk kimia yang diserap tanaman akan ditranslokasikan pada bagian-bagian vegetatif tanaman. Pupuk kandang merupakan sumber nitrogen yang memberikan pengaruh paling cepat dan mencolok pada pertumbuhan tanaman dibandingkan unsur lainnya.

Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang tidak hanya memberikan manfaat bagi tanaman, melainkan juga berdampak positif bagi tanah. Penambahan pupuk kandang sama halnya dengan memberikan tambahan bahan organik bagi tanah selain unsur hara. Bahan organik yang ditambahkan dapat memperbaiki kualitas tanah baik dari segi fisik, segi biologi, dan segi kimia. Pernyataan ini diperkuat oleh Filaprasetyowati *et al.* (2014), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan kandungan nitrogen dalam

tanah dan kandungan bahan organik, disebabkan pupuk kandang merupakan salah satu bahan organik yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan aktivitas organisme didalam tanah.

4.2.3 Pengaruh Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam

Penggunaan pupuk anorganik menyebabkan kandungan unsur hara dalam tanah meningkat dan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini disebabkan karena pupuk anorganik mudah diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik. Perlakuan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan dan parameter hasil. Pada parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (Tabel 4) dan jumlah daun (Tabel 5). Sedangkan pada parameter hasil panen yaitu bobot kering tanaman (Tabel 9), bobot segar tanaman per petak (Tabel 10) dan bobot segar tanaman per hektar (Tabel 11).

Berdasarkan hasil penelitian pada parameter pertumbuhan dan parameter hasil, perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹ memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Tetapi perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹ urea memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun. Pemberian pupuk urea 150 kg ha⁻¹ memberikan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk urea dan pemberian pupuk urea 75 kg ha⁻¹. Hal tersebut disebabkan karena kebutuhan unsur hara tanaman bayam sudah terpenuhi yang dapat dilihat dari pengaruhnya terhadap parameter pertumbuhan dan parameter hasil. Pernyataan ini diperkuat oleh Lingga dan Marsono (2008), yang menyatakan bahwa pemberian pupuk urea yang mengandung nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun. Menurut Susantidiana (2011), salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman ialah unsur hara. Unsur hara harus tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga pertumbuhan dan produksi akan optimal.

Bobot basah tanaman berkaitan erat dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman, dimana kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara didukung oleh perakaran yang baik dan media tumbuh yang tepat. Menurut Lingga dan Marsono (2008) menyatakan bahwa bobot segar tanaman sangat

dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara dalam tanah dan keseimbangan hara tanah dapat mempengaruhi hasil. Menurut Okosina dan Pase (2000) menyatakan bahwa pemberian bahan organik yang mengandung nitrogen akan meningkatkan bobot segar tanaman sayuran.

Pertambahan bobot segar tanaman meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah daun dan tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan hasil fotosintesis diakumulasikan ke berbagai jaringan tanaman, sehingga penambahan ukuran organ seperti daun dan batang akan membuat bobot segar tanaman semakin meningkat. Menurut Mudyantini (2008), bobot basah tanaman merupakan banyaknya kandungan air yang berada di dalam organ tanaman, selain kandungan bahan organik. Bobot basah menunjukkan bagaimana proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman. Kadar bobot basah tanaman dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat pada jaringan atau organ tubuh tanaman, unsur hara, dan bahan organik yang terkandung dalam suatu tanaman.

Pernyataan di atas juga dapat dilihat pada hasil analisis kadar N yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan unsur hara nitrogen yang mendapat perlakuan pupuk urea (Tabel 9). Perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹ urea menunjukkan peningkatan kandungan nitrogen yaitu sebesar 0,15%. Hal tersebut membuktikan bahwa pemberian pupuk urea 150 kg ha⁻¹ telah memberikan tambahan nitrogen pada tanah dan tanaman.

4.2.4 Bobot Kering Tanaman

Penentuan bobot kering tanaman bayam dilakukan dengan terlebih dulu membersihkan tanaman dari kotoran atau pasir yang menempel dengan mencucinya pada air yang mengalir, setelah itu ditiriskan sampai benar-benar kering, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 85°C selama \pm 24 jam. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ dan perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ memiliki bobot kering yang paling tinggi.

Bobot kering merupakan biomassa tumbuhan yang juga merupakan hasil fotosintesis yang terakumulasi dalam tumbuhan. Bobot kering juga dapat dilihat sebagai efisiensi penyerapan unsur hara tumbuhan (Wijayani dan Widodo, 2005). Dimana pengeringan tanaman bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan bahan air yang dilakukan pada suhu yang relatif tinggi selama jangka waktu

tertentu, sehingga bahan yang dikeringkan mencapai berat kering yang konstan. Meskipun kenyataannya berat kering tumbuhan tidak pernah konstan. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), prinsip pengeringan tanaman adalah aktivitas metabolisme yang dihentikan, hal itu berarti bahwa suhu maksimum pengeringan harus dicapai dalam jangka waktu yang singkat dan merata pada semua bagian tanaman.

Menurut Taiz & Zeiger (2010), bobot kering merupakan salah satu indikator proses metabolisme tanaman. Jika proses metabolisme meningkat, bahan kering yang dihasilkan juga meningkat, sebaliknya, penurunan aktivitas metabolik dapat menyebabkan penurunan bahan kering tanaman. Produksi bahan kering tanaman tergantung dari penerimaan penyinaran matahari dan pengambilan karbon dioksida dan air dalam tumbuhan. Meningkatnya serapan nitrogen menyebabkan laju fotosintesis meningkat, sehingga sintesis karbohidrat juga meningkat.

Jumlah berat kering tanaman erat kaitannya dengan organ daun pada tumbuhan, sebab pada daun terjadi proses fotosintesis dimana hasil fotosintesis ini kemudian akan terakumulasi menjadi berat kering tanaman bayam. Sehingga dapat dikatakan berat kering tanaman bayam berbanding lurus dengan pertumbuhan daun tanaman bayam, semakin baik pertumbuhan daun tanaman bayam maka semakin besar pula berat kering tanaman bayam tersebut. Martajaya (2002) menyatakan bahwa tanaman bila mendapatkan N yang cukup maka daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya. Permukaan daun yang lebih luas memungkinkan untuk menyerap cahaya matahari yang banyak sehingga proses fotosintesa juga berlangsung lebih cepat, akibatnya fotosintat yang terbentuk akan terakumulasi pada bobot kering tanaman. Meskipun penambahan luas daun akan berkurang atau berhenti pada saat tanaman memasuki fase pembungaan, tetapi bobot tanaman akan mengalami peningkatan bobot kering seiring dengan bertambahnya umur.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman bayam yang telah dipanen. Perlakuan pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ merupakan perlakuan yang menghasilkan bobot kering paling besar dibandingkan tanpa perlakuan pupuk kandang. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ dimana

merupakan perlakuan yang menghasilkan bobot kering paling besar dibandingkan tanpa perlakuan pupuk urea. Berdasarkan penjelasan tersebut, diharapkan pupuk kandang tidak hanya dapat membantu meningkatkan kesuburan tanaman, namun juga dapat dimanfaatkan untuk pertanian berkelanjutan. Pupuk kandang diharapkan dapat memperlihatkan hasil yang lebih signifikan pada masa tanam berikutnya. Hal ini disebabkan proses dekomposisi yang terus berlanjut di dalam tanah yang secara berkala terus menyediakan hara bagi tanah maupun tanaman pada masa tanam berikutnya.

4.2.5 Analisis Kadar N Tanaman

Nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah besar terutama saat masa vegetatif dan memiliki peranan yang sangat penting bagi metabolisme tumbuhan. Apabila tanaman kekurangan unsur nitrogen pertumbuhannya akan terhambat. Semakin tersedianya unsur N dalam tanaman maka pertumbuhan tanaman tersebut akan maksimal. Nitrogen merupakan penyusun enzim-enzim, asam amino, asam nukleat, karbohidrat, sehingga pembentukan sel-sel baru bagi tanaman akan berlangsung dengan optimal. Unsur hara nitrogen diserap tanaman dari dalam tanah dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) yang terlarut bersamaan dengan air melalui bulu-bulu akar tanaman (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) atau NH_4^+ (amonium). Jumlahnya tergantung kondisi tanah, nitrat lebih banyak terbentuk jika tanah hangat, lembab, dan aerasi baik. Penyerapan nitrat lebih banyak pada pH rendah sedangkan amonium pada pH netral. Senyawa nitrat umumnya bergerak menuju akar karena aliran massa, sedangkan senyawa amonium karena bersifat tidak mobil sehingga selain melalui aliran massa juga melalui difusi. Hasil penelitian Hasanudin *et al.* (2006), menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk N dari 0–13,7555 g/tanaman akan diikuti peningkatan serapan N rata-rata sebesar 1,170 g/tanaman. Namun peningkatan dosis pupuk N lebih dari 13,755 g/tanaman justru diikuti menurunnya serapan N oleh tanaman hingga 0,795 g/tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh kejenuhan akibat pemupukan yang berlebihan sehingga akan menurunkan serapan dan efisiensi serapan N.

Tanah yang baik akan menghasilkan produk yang baik pula. Oleh karena itu tidak serta merta dengan pemberian materi pada tanah langsung berdampak pada pertumbuhan tanaman. Optimalisasi penyerapan hara tanah oleh akar tanaman sangat dipengaruhi oleh struktur agregat tanah. Akar akan mudah menembus tanah yang remah dibanding tanah yang tandus. Pemberian pupuk kandang sebagai alternatif untuk menghidupkan mikroorganisme dalam tanah sangat tepat. Semakin banyak mikroorganisme menguntungkan yang ada dalam tanah menyebabkan tanah semakin subur dan gembur sehingga apabila ada materi yang diberikan akan dengan mudah diserap oleh tudung akar.

Nitrogen umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak dipupuk. Unsur N sangat mobil dalam tanaman, dialihtempatkan dari daun yang tua ke daun yang muda. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2%–4%. Dalam tanah, kadar nitrogen sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan dan penggunaan lahan tersebut. Untuk pertumbuhan yang optimum selama fase vegetatif, pemupukan N harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain. Sebagai contoh, penyerapan nitrat untuk sintesis menjadi protein dipengaruhi ketersediaan K^+ (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Saat panen kadar N dalam tanah lebih sedikit dikarenakan N dalam tanah sudah terserap oleh tanaman. Nitrogen tanah banyak diserap oleh tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman terutama saat masa vegetatif. Pemberian pupuk nitrogen dengan dosis tinggi meningkatkan kadar nitrogen total tanah dan serapan unsur hara nitrogen pada tanaman. Pada umumnya tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya lebih responsif terhadap pemupukan nitrogen dibandingkan unsur lainnya. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk urea tersebut dapat diserap tanaman, yang selanjutnya dimanfaatkan untuk proses fotosintesis. Ketersediaan unsur hara yang cukup akan meningkatkan jumlah sel pada tanaman sehingga dapat meningkatkan berat segar per tanaman. Nitrogen merupakan unsur penting dalam penyusunan klorofil. Klorofil merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan organ tanaman. Semakin besar organ tanaman yang terbentuk, maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman (Firmansyah dan Sumarni, 2013).

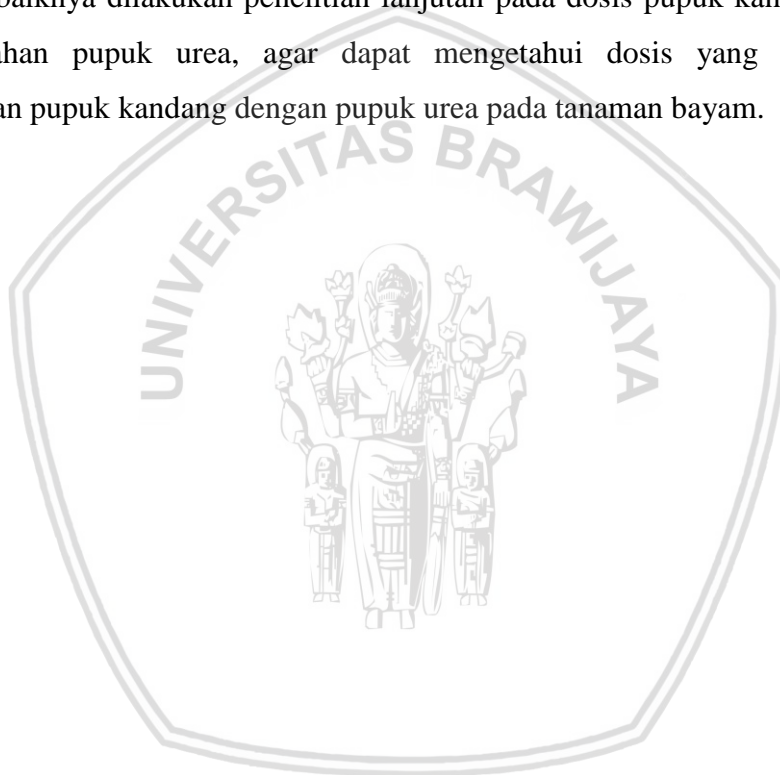
5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang dan pupuk urea mampu meningkatkan hasil tanaman bayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak dosis pupuk kandang dan pupuk urea yang diberikan, maka semakin tinggi pula hasil yang didapatkan.

5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan pada dosis pupuk kandang dengan penambahan pupuk urea, agar dapat mengetahui dosis yang tepat dalam pemberian pupuk kandang dengan pupuk urea pada tanaman bayam.



DAFTAR PUSTAKA

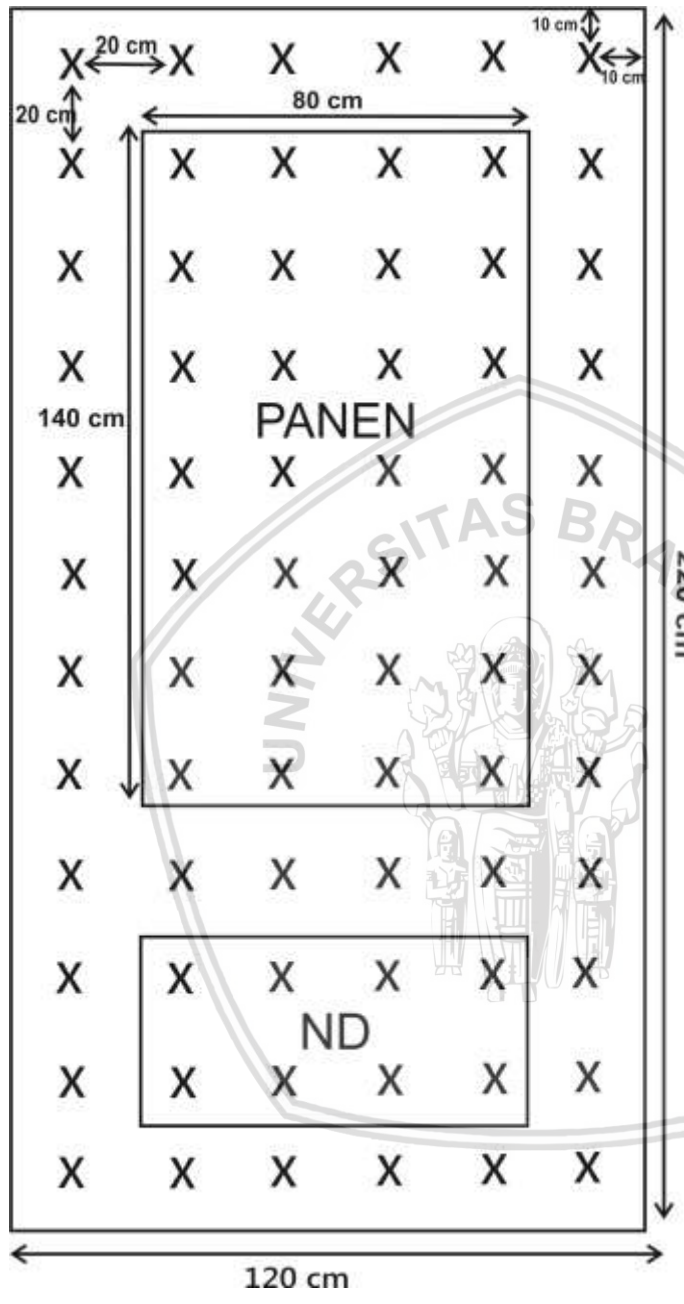
- Andrews, Mc., Gina M., Liebman, Mtt., Cambardella, Cynthia A, Richard, and Tom, L. 2006. Residual Effects of Composted and Fresh Soil Swine (*Susscrofa* L.) Manure on Soybean (*Glicine max* (L.) Merr) Growth and Yield. *Agron. J.* 98. 4 : 873-882.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Tanaman Sayuran. Jakarta. <http://www.bps.go.id>
- Burhanudin dan Nurmansah. 2010. Pengaruh Pemupukan terhadap Intensitas Serangan Penyakit Budok dan Pertumbuhan Tanaman Nilam. Balittro Litbang. Indonesian Spices and Medicinal Crops Research Institute. Bogor. 23(1): 83-92
- Djamaan, D. 2006. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. (*Lactuca sativa* L). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sumatera Barat. Prosiding Peternakan. 275-278
- Filaprasetyowati, N. E., Santosa, M. dan Herlina, N. 2014. Kajian Penggunaan Pupuk Biourin Sapi dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. 3(3): 239-248
- Firmansyah, I. dan Sumarni, N. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Bandung. 23(4):358-364
- Guritno, B. dan Sitompul, S. M. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Hairiah K. dan Handayanto, E. 2007. Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat. Adipura. Yogyakarta.
- Handayani, R. 2012. Teknik Budidaya Bayam Organik (*Amarathus spp.*) sebagai Jaminan Mutu dan Gizi untuk Konsumen di Lembah Hijau Multifarm Dukuh Joho Lor, Triyagan, Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Handayanto, E., Ismunandar, S., dan Utami, S. R. 2011. Dasar Ilmu Tanah dan Konsep Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hartatik, W. dan Widowati, L.R. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balittanah. Bogor

- Hasanudin, Gonggo, B. M. dan Indriyani, Y. 2006. Peran Pupuk N dan P terhadap Serapan N, Efisiensi N dan Hasil Tanaman Jahe di Bawah Tegakan Tanaman Karet. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 8(1):32-41
- Hidayah, U., Puspitorini, P., dan Setya, A. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Fakultas Pertanian. Universitas Islam Balitar. Blitar*. 10(1): 1-19
- Jinwei, Z. dan Lairen, Z. 2011. Combined Application of Organic and Inorganic Fertilizers on Black Soil Fertility and Maize Yield. *Resources and Environmental Sciences College, Northeast Agricultural University. China*. 18(2): 24-29
- Lestari, A. P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Anorganik dengan Pupuk Organik. *J. Agron*. 13(1):38-44.
- Lingga, P., Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 pp.
- Maharany, R. 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor*) terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Urea. *Jurusan Budidaya Perkebunan. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan. Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS* 12(3):1-10
- Marlina. 2012. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurusan Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala*. 10(1): 13-16
- Martajaya, M. (2002). Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) yang Dipupuk dengan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik pada saat yang Berbeda. *Program Studi Hortikultura. Fakultas Pertanian Universitas Mataram*.
- Mudyantini, W. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Selulosa, dan Lignin pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA₃). *Jurusan Biologi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta*. 9(4):269-274.
- Okosina, E. dan Pase, E. 2000. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Terhadap Pemberian Pupuk. *Organik Cair. Politeknik Pertanian Lampung*
- Punuindoong, S., Kumolontang, W.J.N., dan Kawulusan, R.I. 2017. Respon Tanaman Bayam terhadap Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik pada Tanah Marginal. *Agroekoteknologi. Universitas Sam Ratulangi*.
- Reptiana, L.M. 2015. Kerusakan Tanah Akibat Penggunaan Pupuk Kimia Berlebih pada Lahan Pertanian. *Fakultas Pertanian. Universitas Jember*.

- Roesmarkam, A. dan Yuwono, N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Simanungkalit, R.D.M. 2001. Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia: Suatu Pendekatan Terpadu. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor. Buletin AgroBio 4(2): 56–61.
- Supriyati, Y. dan Herliana, E. 2014. 15 Sayuran Organik dalam Pot. Penebar Swadaya. Jakarta
- Susantidiana. 2011. Peran Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea, SP36, KCl Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) dalam Polybag. J. Agronobis. 3(5):17-21.
- Susilo, K.R. dan Diennazola, R. 2012. 19 Bisnis Tanaman Sayuran paling Diminati Pasar. Agromedia. Jakarta Selatan. pp 1-10
- Syekhfani. 2009. Hubungan Hara Air Tanah dan Tanaman. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2010. Plant Physiology. 5th Edition. Sinauer Associates. Sunderland. pp.116-119
- Wijayani, A. dan Widodo, W. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat dengan Sistem Budidaya Hidroponik. Ilmu Pertanian. 12(1). p 77-83.

LAMPIRAN

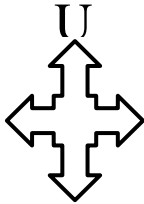
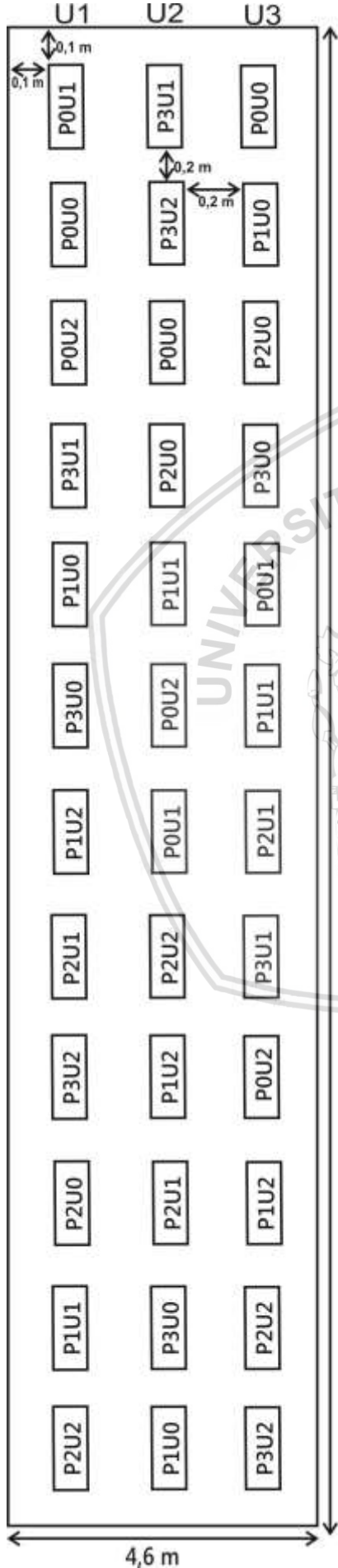
Lampiran 1. Denah Pengamatan



Keterangan :
Luas Petak =
P = 220 cm
L = 120 cm
Luas total = 2,64 m²

Petak Panen =
P = 140 cm
L = 80 cm
Luas total = 1,12 m²

Lampiran 2. Denah Percobaan



Luas Lahan yang dibutuhkan :

$P = (220 \times 12) + (50 \times 11)$
 $= 2640 + 550 = 3190 \text{ cm}$
 $= 31,9 \text{ m}$

$L = (120 \times 3) + (50 \times 2)$
 $= 360 + 100 = 460 \text{ cm}$
 $= 4,6 \text{ m}$

Luas Lahan Total = $31,9 \text{ m} \times 4,6 \text{ m}$
 $= 146,74 \text{ m}^2$

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Urea

Diketahui:

- Luas Lahan = 146,74 m²
- Luas Bedengan = 2,64 m²
- Jumlah Populasi = 66 tanaman

Maka kebutuhan pupuk urea tiap tanaman dihitung sebagai berikut:

a. Substitusi Pupuk Berdasarkan Kebutuhan Urea

▪ Pupuk Urea 75 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan urea per bedeng} &= \frac{2,64 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 75 \text{ kg} \\ &= 0,0198 \text{ kg/petak} \\ &= 19,8 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan urea per tanaman} &= \frac{19,8 \text{ g / petak}}{66 \text{ tan aman}} \\ &= 0,3 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

▪ Pupuk Urea 150 kg ha⁻¹ Kebutuhan per hektar

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan urea per bedeng} &= \frac{2,64 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 150 \text{ kg} \\ &= 0,0396 \text{ kg/petak} \\ &= 39,6 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan urea per tanaman} &= \frac{39,6 \text{ g / petak}}{66 \text{ tan aman}} \\ &= 0,6 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

Terdapat 12 petak perlakuan pupuk urea 75 kg ha⁻¹ dan 12 petak perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹. Jadi kebutuhan pupuk urea adalah sebanyak:

$$\begin{aligned}19,8 \text{ g/petak} \times 12 &= 237,6 \text{ g} \\ \underline{39,6 \text{ g/petak} \times 12} &= 475,2 \text{ g} \quad + \\ &= 712,8 \text{ g} \\ &= 0,712 \text{ kg}\end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk urea adalah 0,712 kg untuk semua perlakuan dalam penelitian.

Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kandang

Diketahui :

$$\text{- Dosis pupuk per petak} = \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas lahan efektif}} \times \text{Dosis pupuk}$$

$$\text{- Luas bedengan} = 2,64 \text{ m}^2$$

Perhitungan Pupuk Kandang :

- Kebutuhan pupuk kandang (10 ton ha⁻¹)

$$\text{Dosis 10 ton ha}^{-1} = \frac{2,64}{8500} \times 10.000 \text{ kg} = 3,10 \text{ kg/bedeng}$$

- Kebutuhan pupuk kandang (20 ton ha⁻¹)

$$\text{Dosis 20 ton ha}^{-1} = \frac{2,64}{8500} \times 20.000 \text{ kg} = 6,21 \text{ kg/bedeng}$$

- Kebutuhan pupuk kandang (30 ton ha⁻¹)

$$\text{Dosis 30 ton ha}^{-1} = \frac{2,64}{8500} \times 30.000 \text{ kg} = 9,31 \text{ kg/bedeng}$$

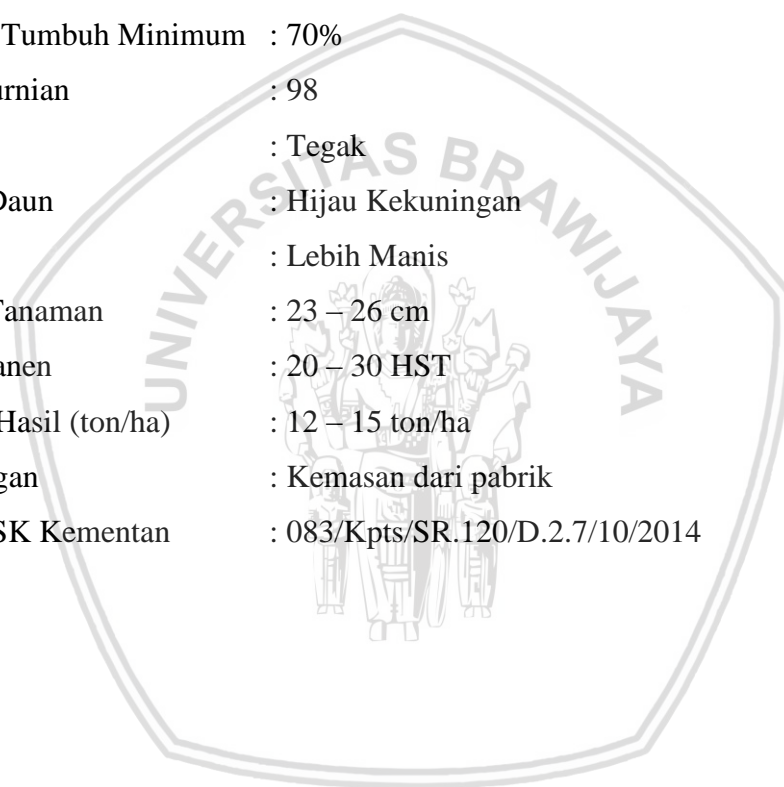
Terdapat 9 petak perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, 9 petak perlakuan pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan 9 petak perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹. Jadi kebutuhan pupuk urea adalah sebanyak:

$$\begin{array}{rcl} 3,10 \text{ kg/petak} \times 9 & = & 27,9 \text{ kg} \\ 6,21 \text{ kg/petak} \times 9 & = & 55,89 \text{ kg} \\ \underline{9,31 \text{ kg/petak} \times 9} & = & 83,79 \text{ kg} \quad + \\ & & = 167,58 \text{ kg} \end{array}$$

Kebutuhan pupuk kandang adalah 167,58 kg untuk semua perlakuan dalam penelitian.

Lampiran 5. Deskripsi Tanaman Bayam Varietas Panah Merah

Nama	: Bayam Hijau Maestro
Produsen	: PT. East West Seed (Cap Panah Merah)
Perbanyakan	: Biji
Isi Bersih (g)	: 50 g (± 10.000 benih)
Cara Panen	: Dicabut
Rekomendasi Dataran	: Rendah – Tinggi
Ketahanan Penyakit	: -
Bobot per Buah (g)	: -
% Daya Tumbuh Minimum	: 70%
% Kemurnian	: 98
Tipe	: Tegak
Warna Daun	: Hijau Kekuningan
Rasa	: Lebih Manis
Tinggi Tanaman	: 23 – 26 cm
Umur Panen	: 20 – 30 HST
Potensi Hasil (ton/ha)	: 12 – 15 ton/ha
Keterangan	: Kemasan dari pabrik
Nomor SK Kementan	: 083/Kpts/SR.120/D.2.7/10/2014



Lampiran 6. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	2,069	1,034	4,056	*	3,44	5,72
Perlakuan	11	90,103	8,191	32,116	**	2,26	3,18
P	3	87,172	29,057	113,928	**	3,05	4,82
U	2	2,034	1,017	3,987	*	3,44	5,72
P x U	6	0,897	0,150	0,586	tn	2,55	3,76
Galat	22	5,611	0,255				
Total	35	97,78					
Koefisien Keragaman			5,959				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 7. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 14 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						0,05	0,01
Ulangan	2	2,449	1,224	4,187	*	3,44	5,72
Perlakuan	11	211,665	19,242	65,795	**	2,26	3,18
P	3	197,647	65,882	225,273	**	3,05	4,82
U	2	9,419	4,709	16,103	**	3,44	5,72
P x U	6	4,599	0,767	2,621	*	2,55	3,76
Galat	22	6,434	0,292				
Total	35	220,548					
Koefisien Keragaman			5,350				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 8. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 21 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,276	0,138	0,042	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	425,739	38,704	29,512	**	2,26	3,18
P	3	368,137	122,712	93,569	**	3,05	4,82
U	2	37,778	18,889	14,403	**	3,44	5,72
P x U	6	19,824	3,304	2,519	tn	2,55	3,76
Galat	22	28,852	1,311				
Total	35	454,87					
Koefisien Keragaman			9,900983				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 9. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,303	0,152	0,052	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	534,111	48,556	16,582	**	2,26	3,18
P	3	472,643	157,548	53,802	**	3,05	4,82
U	2	41,468	20,734	7,081	**	3,44	5,72
P x U	6	19,999	3,333	1,138	tn	2,55	3,76
Galat	22	64,422	2,928				
Total	35	598,84					
Koefisien Keragaman			13,31738				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 10. Analisis Ragam Jumlah Daun 7 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1,091	0,545	4,597	*	3,44	5,72
Perlakuan	11	7,009	0,637	5,372	**	2,26	3,18
P	3	6,584	2,195	18,504	**	3,05	4,82
U	2	0,367	0,184	1,548	tn	3,44	5,72
P x U	6	0,057	0,010	0,080	tn	2,55	3,76
Galat	22	2,609	0,119				
Total	35	10,71					
Koefisien Keragaman			5,199905				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 11. Analisis Ragam Jumlah Daun 14 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						0,05	0,01
Ulangan	2	1,285775	0,642	81,585	**	3,44	5,72
Perlakuan	11	20,44414	1,858	235,859	**	2,26	3,18
P	3	19,95723	6,652	844,222	**	3,05	4,82
U	2	0,338117	0,169	21,454	**	3,44	5,72
P x U	6	0,148794	0,024	3,147	*	2,55	3,76
Galat	22	0,173358	0,007				
Total	35	21,90327					
Koefisien Keragaman			1,02274515				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 12. Analisis Ragam Jumlah Daun 21 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,016	0,008	0,041	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	53,192	4,836	25,464	**	2,26	3,18
P	3	50,788	16,929	89,149	**	3,05	4,82
U	2	2,109	1,054	5,553	*	3,44	5,72
P x U	6	0,296	0,049	0,259	tn	2,55	3,76
Galat	22	4,178	0,190				
Total	35	57,39					
Koefisien Keragaman			4,207547				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 13. Analisis Ragam Jumlah Daun 28 HST

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	4,514	2,257	7,310	**	3,44	5,72
Perlakuan	11	56,276	5,116	16,569	**	2,26	3,18
P	3	54,376	18,125	58,704	**	3,05	4,82
U	2	1,151	0,575	1,863	tn	3,44	5,72
P x U	6	0,749	0,125	0,405	tn	2,55	3,76
Galat	22	6,793	0,309				
Total	35	67,58					
Koefisien Keragaman			5,019				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 14. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman saat Panen

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	12,510	6,2553	1,59704	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	348,285	31,6623	8,08374	**	2,26	3,18
P	3	253,292	84,4307	21,55609	**	3,05	4,82
U	2	53,715	26,8578	6,85708	**	3,44	5,72
P x U	6	41,277	6,8796	1,75644	tn	2,55	3,76
Galat	22	86,169	3,9168				
Total	35	446,965					
Koefisien Keragaman			2,2713				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
* = berbeda nyata

Lampiran 15. Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman per Petak

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	68,055	34,0277	0,393	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	694064,555	63096,777	729,336	* *	2,26	3,18
P	3	589123,222	196374,407	2269,893	* *	3,05	4,82
U	2	74201,055	37100,527	428,845	* *	3,44	5,72
P x U	6	30740,277	5123,379	59,221	* *	2,55	3,76
Galat	22	1903,277	86,512				
Total	35	696035,888					
Koefisien Keragaman			14,37149168				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
 * = berbeda nyata

Lampiran 16. Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman per Hektar

SK	db	JK	KT	Fhitung		F tabel	
						0,05	0,01
Ulangan	2	0,0052	0,00261	0,2003	tn	3,44	5,72
Perlakuan	11	70,2043	6,38221	490,0542	* *	2,26	3,18
P	3	1,6074	0,53580	41,1407	* *	3,05	4,82
U	2	66,8771	33,43856	2567,5584	* *	3,44	5,72
P x U	6	1,7198	0,28664	22,0095	* *	2,55	3,76
Galat	22	0,2865	0,01302				
Total	35	70,4961					
Koefisien Keragaman			1,7623				

Keterangan : P = Pupuk Kandang; U = Urea; tn = tidak berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata;
 * = berbeda nyata

Lampiran 17. Hasil Analisa Tanah Awal

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac. pH 7.1 N (me) K	Tekstur		
		H2O	KCL	% C	% N	C/N				Pasir %	Debu %	Liat %
	An Daning Eka Tnh Areng areng Dadaprejo Junrejo Batu	6.20	-	1.00	0.102	9.80	1.723	8.48	0.06			
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1			
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3			
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5			
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0			
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0			

Lawang, 7 Juni 2018

Analisa Tanah

Maria Yulita E, SP
 19700713 200701 2 010

Lampiran 18. Hasil Analisa Kadar N Tanaman

LAPORAN HASIL ANALISA TANAMAN
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI – LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	Larut H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂ (%)			BB	BK	KA %
		H ₂ O	KCl	% C	% N	C/N		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg			
	An. Daning Eka Daun Bayam												
1	P0U0	-	-	-	2,54	-	-	-	-	-	-	-	-
2	P0U1	-	-	-	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-
3	P0U2	-	-	-	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-
4	P1U0	-	-	-	3,14	-	-	-	-	-	-	-	-
5	P1U1	-	-	-	3,27	-	-	-	-	-	-	-	-
6	P1U2	-	-	-	3,40	-	-	-	-	-	-	-	-
7	P2U0	-	-	-	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-
8	P2U1	-	-	-	3,58	-	-	-	-	-	-	-	-
9	P2U2	-	-	-	3,79	-	-	-	-	-	-	-	-
10	P3U0	-	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-
11	P3U1	-	-	-	4,16	-	-	-	-	-	-	-	-
12	P3U2	-	-	-	4,31	-	-	-	-	-	-	-	-

Lawang, 03 September 2018



Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Keterangan: (a) Lahan Sebelum Ditanami, (b) Pengambilan Sampel Tanah Awal, (c) Benih Bayam Hijau Varietas Panah Merah, (d) Kegiatan Penanaman, (e) Pupuk Kandang yang Diaplikasikan, (f) Penimbangan Bobot Segar Tanaman Bayam, (h) Penimbangan Bobot Kering Tanaman Bayam.